

## Polsko-Ukraiński Konkurs Fizyczny „Lwiatko – 2016” klasy I liceum i technikum

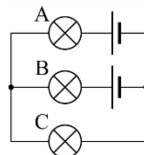
### Zadania 1–10 za 3 punkty

1. Gdy w południe Lwiatko stoi z pyszczkiem zwróconym ku Słońcu, wtedy kierunek wschodni wskazuje jego

- A. lewe ucho, B. prawe ucho, C. nos,  
D. ogon. E. Inna odpowiedź.

2. Żaróweczki i baterijki są identyczne. Która z nich świeci jaśniej od innych?

- D. Dwie świecą jednakowo, jaśniej od trzeciej.  
E. Wszystkie świecą jednakowo jasno.



3. Siła ziemskiego ciążenia w geometrycznym środku Ziemi (przy założeniu, że Ziemia jest jednorodną kulą) byłaby

- A. większa niż w jakimkolwiek innym punkcie planety, B. równa zero,  
C. większa niż na powierzchni, ale nie największa możliwa, D. nieskończenie wielka,  
E. mniejsza, niż na powierzchni, ale różna od zera.

4. Zawodnik wykonujący skok o tyczce, odrzucił właśnie tyczkę i spada na zeskok. Jeśli pominąć niewielki wpływ oporu powietrza, to podczas lotu ciało zawodnika

- A. ma stałe przyspieszenie o tym samym kierunku co prędkość,  
B. nie podlega działaniu żadnych sił, C. spada pionowo w dół,  
D. siłą rozpędu równoważy siłę ciężkości, E. pozostaje w stanie nieważkości.

5. Temperatura pewnej porcji gazu wzrosła. Na tej podstawie możemy stwierdzić, że jej objętość

- A. również wzrosła, B. pozostała niezmienną, C. zmalała.  
D. Zmiana objętości zależy od ewentualnych zmian ciśnienia gazu.  
E. Zmiana objętości zależy od temperatury skraplania.

6. Przy peronie długości 100 m stoją po obu stronach przeciwnie zwrócone dwa pociągi, tej samej długości co peron. W pewnej chwili oba pociągi ruszają do przodu z przyspieszeniem  $0,5 \text{ m/s}^2$ . Po jakim czasie każdy, kto stałby na peronie, miałby koło siebie dwa puste tory?

- A. 200 s. B. 20 s. C. Około 14 s. D. 10 s. E. 0 s.

7. Datowanie radiowęglowe szczątków ludzkich i zwierzęcych w pewnej francuskiej grocie wykazało, że mają one niecałe 17000 lat. Wiek ten wynika z obliczenia, jaki procent atomów węgla stanowi izotop  $^{14}\text{C}$  o okresie połowicznego rozpadu 5600 lat. W porównaniu z dziś żyjącymi organizmami, ten procent w odkrytych szczątkach jest

- A. 3 razy mniejszy, B. 8 razy mniejszy, C. 9 razy mniejszy,  
D. 3 razy większy, E. 8 razy większy.

8. Uzupełnij brakujący składnik w reakcji jądrowej  $^{92}_{40}\text{Zr} + ? \rightarrow ^{89}_{39}\text{Y} + ^4_2\text{He}$

- A. n, B. p, C.  $^2_1\text{H}$ , D.  $e^-$ , E.  $^3_2\text{He}$

9. Z kranu kapie woda. Dwie krople wody oderwały się od kranu w krótkim odstępie czasu. Jeśli pominąć siły oporu powietrza, to podczas spadania krople

- A. pozostają w stałej odległości od siebie,  
B. oddalają się od siebie, a ich ruch względem siebie jest jednostajny,  
C. zbliżają się do siebie, a ich ruch względem siebie jest jednostajny,  
D. oddalają się od siebie, a ich ruch względem siebie jest jednostajnie przyspieszony,  
E. zbliżają się do siebie, a ich ruch względem siebie jest jednostajnie przyspieszony.

10. Serbskie miasto Kragujevac (K) leży na tym samym południku co Warszawa (W), natomiast angielskie Cambridge (C) – na tym samym równoleżniku, co Warszawa. Francuska Tuluza (T) natomiast leży na skrzyżowaniu równoleżnika K z południkiem C. Odległości lotnicze między tymi miejscowościami spełniają

- A.  $CW < TK, KC \approx TW$ , B.  $CW \approx TK, KC \approx TW$ ,  
C.  $CW < TK, KC < TW$ , D.  $CW < TK, KC > TW$ .  
E. Nie można porównywać odległości na różnych szerokościach geograficznych.

### Zadania 11–20 za 4 punkty

11. Średnia prędkość samolotu na trasie z Warszawy do Waszyngtonu wyniosła 680 km/h, a w drodze powrotnej 920 km/h. Średnia prędkość na całej trasie tam i z powrotem (tym samym korytarzem powietrznym), to

- A. 818 km/h, B. 800 km/h, C. 782 km/h, D. 740 km/h.  
E. Nie da się obliczyć bez znajomości odległości z Warszawy do Waszyngtonu.

12. Podczas całkowitego zaćmienia Księżyca, cień Ziemi nasuwa się na Księżyc, w przybliżeniu,

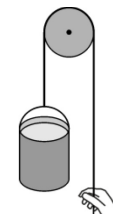
- A. dla wszystkich ziemskich obserwatorów z lewej strony,  
B. dla wszystkich ziemskich obserwatorów z prawej strony,  
C. w Polsce z lewej strony, w Nowej Zelandii z prawej,  
D. w Polsce z prawej strony, w Nowej Zelandii z lewej.  
E. Strona zmienia się, zależnie od pory roku.

13. Jeśli szklankę z wodą, wypełnioną po brzegi, przykryć papierowym kartonikiem i odwrócić, woda nie wylewa się. Ciśnienie wody przy dnie odwróconej szklanki jest

- A. równe zero, B. nieznacznie większe od zera,  
C. nieznacznie mniejsze od atmosferycznego, D. równe atmosferycznemu,  
E. nieznacznie większe od atmosferycznego.

14. Przy budowie domu wciągamy wiadro z cementem o łącznej masie 15 kg, na wysokość 9 m, ciągnąc za sznur przewieszony przez krążek (rysunek). Masy krążka i sznura oraz siły oporu można pominąć. Przyspieszenie ziemskie ma wartość  $10 \text{ m/s}^2$ . Jeżeli wytrzymałość sznura wynosi 180 N, to najkrótszy możliwy czas podnoszenia, bez zwracania uwagi na prędkość, jaką na końcu będzie miało wiadro, wynosi około

- A. 0,95 s, B. 1,2 s, C. 1,3 s, D. 3,0 s, E. 4,5 s.



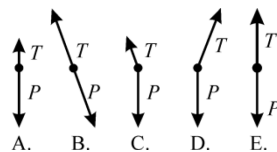
15. Dobra alkaliczna baterijka AA (inaczej R6), dająca napięcie 1,5 V, dostarcza w ciągu swego życia ładunku około 3 Ah (amperogodzin), a kosztuje około 1,80 zł. Natomiast 1 kWh energii elektrycznej z sieci energetycznej kosztuje około 36 gr. Wynika stąd, że energia elektryczna z baterii jest w porównaniu z energią z sieci około

- A. 1,1 razy droższa, B. 1,67 razy droższa, C. 50 razy droższa, D. 1100 razy droższa.  
E. Nie da się tego obliczyć, bo nie podano napięcia w sieci.

16. Kamień rzucony ukośnie ma w najwyższym punkcie lotu, na wysokości 20 m, prędkość 8 m/s. Jak daleko (licząc od początku ruchu) upadnie? Pomiń opór powietrza i przyjmij, że przyspieszenie ziemskie ma wartość 10 m/s<sup>2</sup>.

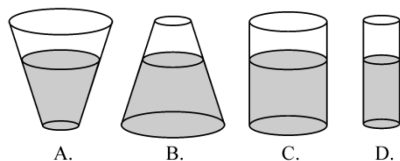
- A. 64 m. B. 48 m. C. 40 m. D. 32 m. E. 16 m.

17. Drobne kropelki deszczu spadają ruchem jednostajnym ukośnie, bo z lewej strony wieje wiatr. Siły działające na jedną z takich kropelek może poprawnie przedstawiać diagram (P – ciężar, T – siła oporu powietrza)



18. Naczynia są otwarte od góry i wypełnione wodą do tego samego poziomu. Gdy ciśnienie atmosferyczne wzrośnie, to w którym naczyniu nastąpi największy procentowy wzrost ciśnienia przy dnie?

E. We wszystkich będzie jednakowo.



19. Aby zbadać, czy prawo Archimidesa stosuje się do cieczy, porcję badanej cieczy zamykano w cienkiej folii, a następnie całkowicie zanurzano w innej lub takiej samej cieczy. Masę i objętość folii można pominąć. Gdy w wodzie zanurzono porcję oleju o gęstości 850 kg/m<sup>3</sup>, działała na nią siła wyporu 1,0 N. Gdy podobnie w wodzie zanurzymy porcję wody o tej samej masie, będzie na nią działać siła wyporu

- A. 0,15 N, B. 0,85 N, C. 1,0 N. D. Na wodę w wodzie nie działa siła wyporu.  
E. Siły nie da się obliczyć, bo nie podano masy porcji oleju.

20. Najniższą pracę wyjścia wśród czystych metali, równą 2,14 eV, ma cez, co odpowiada długości fali światła żółtego 580 nm. Światło o 2 razy mniejszej długości fali wybije z powierzchni cezu fotoelektrony o maksymalnej energii

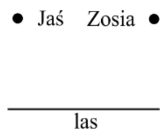
- A. 1,07 eV, B. 2,14 eV, C. 3,21 eV, D. 4,28 eV.  
E. W ogóle nie wybije fotoelektronów.

### Zadania 21–30 za 5 punktów

21. Jaś błyska latarką i równocześnie wydaje okrzyk. Po odbiciu dźwięku od ściany lasu, po 1,6 s słyszy echo. Zosia, stojąca w tej samej odległości od ściany lasu co Jaś, ale z boku (rys.), usłyszała głos Jasia po 1,2 s od błysku latarki. Po jakim czasie od błysku usłyszała echo głosu Jasia?

- A. 1,0 s, B. około 1,4 s, C. 2,0 s, D. 2,8 s.

E. W zadaniu jest za mało danych, żeby odpowiedzieć na to pytanie.



22. Ładunek elektronu wynosi 1,60·10<sup>-19</sup> C, stała Plancka 6,63·10<sup>-34</sup> J·s, a prędkość światła w próżni 3,00·10<sup>8</sup> m/s. Przy jonizacji atomu wodoru znajdującego się w stanie podstawowym trzeba dostarczyć mu energię co najmniej 13,6 eV. Oznacza to, że zjonizować atomowy wodór można falą elektromagnetyczną o długości

- A. co najmniej 13,6 nm, B. co najwyżej 13,6 nm, C. co najmniej 91,4 nm,  
D. co najwyżej 91,4 nm, E. co najmniej 328 nm.

23. Wypukłą stronę cienkiej soczewki płasko-wypukłej posrebrzono i całość oświetlono z przeciwnej strony. Ogniskowa takiego układu optycznego będzie, w porównaniu z ogniskową soczewki przed posrebrzeniem,

- A. zerowa, B. mniejsza (ale niezerowa), C. taka sama,  
D. większa, E. nieskończona.

24. Odkryto planetę okrążającą swoją gwiazdę w ciągu 4 miesięcy w odległości 0,5 j.a. (jednostki astronomicznej, czyli średniej odległości Ziemi od Słońca). Masa tej gwiazdy jest, w porównaniu z masą Słońca, około

- A. 1,5 razy mniejsza, B. 1,125 razy mniejsza, C. 1,5 razy większa,  
D. 1,125 razy większa. E. Danych jest za mało, by wyznaczyć masę gwiazdy.

25. Klocek o masie 5 kg zsuwa się po równi pochyłej z przyspieszeniem 4 m/s<sup>2</sup>. Kąt nachylenia równi ma 30°. Przyspieszenie ziemskie ma wartość 10 m/s<sup>2</sup>. Jaka wartość ma siła tarcia klocka o równię?

- A. Zero. B. 2 N. C. 5 N. D. 10 N. E. 20 N.

26. W izolowanym cieplnie naczyniu (które samo praktycznie nie pobiera ani nie oddaje ciepła) umieszczono wodę z lodem o temperaturze 0 °C oraz parę wodną o temperaturze 100 °C i takiej samej masie, jak woda z lodem. Ciepło topnienia lodu wynosi 340 kJ/kg, ciepło właściwe wody 4,2 kJ/(kg·°C), ciepło parowania wody 2200 kJ/kg. Po wyrównaniu się temperatur, w naczyniu będzie

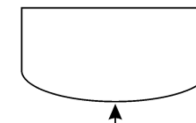
- A. mieszanina wody z lodem o temperaturze 0 °C,  
B. woda o temperaturze niższej od 50 °C,  
C. woda o temperaturze wyższej od 50 °C,  
D. woda i para wodna, obie o temperaturze 100 °C.  
E. Nie da się odpowiedzieć bez znajomości oddzielnie masy wody i lodu.

27. W pewnym układzie jednostek podstawowymi jednostkami są jednostka powierzchni, czasu i natężenia prądu. Za pomocą tych jednostek nie da się wyrazić jednostki

- A. częstotliwości, B. przyspieszenia,  
C. oporu elektrycznego, D. zdolności skupiającej soczewki.  
E. Wszystkie wymienione wielkości można wyrazić w tym układzie jednostek.

28. W pokoju pod ścianą stoi akwarium, którego przednia szyba jest zakrzywiona (tzw. szyba panoramiczna – jak na rysunku.). Dzięki niej możemy – w porównaniu z szybą płaską – widzieć równocześnie całe wnętrze zbiornika

- A. z większego obszaru pokoju, a rybki widzieć powiększone,  
B. z mniejszego obszaru pokoju, ale rybki widzieć powiększone,  
C. z większego obszaru pokoju, ale rybki widzieć pomniejszone,  
D. z mniejszego obszaru pokoju, a rybki widzieć pomniejszone,  
E. z większego obszaru pokoju, a rybki widzieć w normalnym rozmiarze.



29. Zaćmienie Księżyca, jakie nastąpiło 28 września 2015 roku, miało następujący przebieg (wg czasu polskiego): 02:12 – początek zaćmienia półcieniowego (wejście w półcień Ziemi); 03:07 – początek zaćmienia częściowego (wejście w cień Ziemi); 04:11 – początek zaćmienia całkowitego; 05:23 – koniec zaćmienia całkowitego; 06:27 – koniec zaćmienia częściowego (wyjście z cienia Ziemi); 07:22 – koniec zaćmienia półcieniowego (wyjście z półcienia Ziemi). Gdyby w centrum widocznej z Ziemi półkuli Księżyca znajdował się kosmonauta, wtedy całkowite zaćmienie Słońca trwałoby dla niego około

- A. 1 h 12 min., B. 2 h 16 min., C. 3 h 20 min., D. 4 h 15 min., E. 5 h 10 min.

30. Pierwszego czerwca, o godz. 12:00 czasu polskiego, do Lwiątka w Krakowie, zadzwonił z Melbourne Kangur. Oprócz życzeń z okazji Dnia Dziecka przekazał informację, że u niego jest godzina 20:00 i że w Melbourne też stosuje się czas letni i zimowy. Kiedy Lwiątko powinno zadzwonić do Kangura z życzeniami noworocznymi, tak by utrafić dokładnie w początek Nowego Roku?

- A. 31 grudnia o 14, B. 31 grudnia o 16, C. 31 grudnia o 18,  
D. 1 stycznia o 8, E. 1 stycznia o 10.